

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/EP2003/008997



PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY (Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 2002P11724WO	FOR FURTHER ACTION See Form PCT/IPEA/416	
International application No. PCT/EP2003/008997	International filing date (day/month/year) 13 August 2003 (13.08.2003)	Priority date (day/month/year) 17 September 2002 (17.09.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04B 10/148, H04J 14/06		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

- This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36.
- This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.
- This report is also accompanied by ANNEXES, comprising:
 - ☒ (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of 4 sheets, as follows:
 - ☒ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis of this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions).
 - ☐ sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box.
 - ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) _____, containing a sequence listing and/or tables related thereto, in computer readable form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).

- This report contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the report
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 12 February 2004 (12.02.2004)	Date of completion of this report 06 October 2004 (06.10.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

International application No.

PCT/EP2003/008997

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the language, this report is based on the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

- ☐ This report is based on translations from the original language into the following language _____, which is language of a translation furnished for the purpose of:
- ☐ international search (under Rules 12.3 and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4)
 - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3)

2. With regard to the elements of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report)*:

- ☐ The international application as originally filed/furnished
- ☒ the description:
- pages _____ 3-15 _____, as originally filed/furnished
- pages* _____ 1, 2, 2a _____ received by this Authority on _____ 15 September 2004 (15.09.2004)
- pages* _____ received by this Authority on _____
- ☒ the claims:
- pages _____ 2-15 _____, as originally filed/furnished
- pages* _____, as amended (together with any statement) under Article 19
- pages* _____ 1 _____ received by this Authority on _____ 15 September 2004 (15.09.2004)
- pages* _____ received by this Authority on _____
- ☒ the drawings:
- pages _____ 1/9-9/9 _____, as originally filed/furnished
- pages* _____ received by this Authority on _____
- pages* _____ received by this Authority on _____
- ☐ a sequence listing and/or any related table(s) – see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.

3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/figs _____
- ☐ the sequence listing (*specify*): _____
- ☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*): _____

4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/figs _____
- ☐ the sequence listing (*specify*): _____
- ☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*): _____

* If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded."

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. This report refers to the following document:

D1: EP-A-0 445 943 (AMERICAN TELEPHONE AND
TELEGRAPH) 11 September 1991 (1991-09-01).

2.1 D1 is considered to be the prior art closest to the subject matter of claim 1. This document discloses a polarization-independent coherent lightwave detection arrangement, wherein the signal on the receiver side is split into two orthogonally polarized signal components, each polarized signal component is linearly converted into a complex signal and the complex signals are fed to a multidimensional filter whose coefficients are controlled in such a way that signals reconstituted independently of the polarization of the received signal are emitted at the filter outputs.

The subject matter of claim 1 differs, then, from this known D1 in that the transmitted signal has two orthogonal polarization multiplexed signals with different data signals.

2.2 The subject matter of claim 1 is thus novel (PCT Article 33(2)).

2.3 The problem to be solved with the present invention can thus be seen as allowing the different data signals to be split without additional polarization arrangements.

2.4 The solution to this problem as proposed in claim 1 of the present application involves an inventive step (PCT Article 33(3)) for the following reasons:

- none of the known documents suggests the solution chosen in the present invention, i.e., the application of a multidimensional filter to a polarization multiplexed signal in order to split the different components of the polarization multiplexed signal without polarization setter and polarization splitter.

2.5 Claims 2-15 are dependent on claim 1 and thus also meet the PCT requirements for novelty and inventive step.

3. Further observation

The applicant has included in the description (page 2) another document, which was published after the filing date but submitted prior to this filing date. This document is covered by PCT Rule 64.3 and so should be cited with its own publication date and filing date under PCT Rule 70.10.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS


PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet

REC'D 05 OCT 2004

WIBO PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 2002P11724WO	WEITERES VORGEHEN siehe Formblatt PCT/PEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/08997	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 17.09.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04B10/148		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 4 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt 4 , der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>		
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags 12.02.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 06.10.2004	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter Cochet, B Tel. +31 70 340-4464	



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/08997

Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
 - ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
 - ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
 - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
 - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt*):

Beschreibung, Seiten

3-15

in der ursprünglich eingereichten Fassung

1, 2, 2a

eingegangen am 15.09.2004 mit Schreiben vom 15.09.2004

Ansprüche, Nr.

2-15

in der ursprünglich eingereichten Fassung

1

eingegangen am 15.09.2004 mit Schreiben vom 15.09.2004

Zeichnungen, Blätter

1/9-9/9

in der ursprünglich eingereichten Fassung

- ☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung: Seite
- ☐ Ansprüche: Nr.
- ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
- ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
- ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).

- ☐ Beschreibung: Seite
- ☐ Ansprüche: Nr.
- ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
- ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
- ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/08997

Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Feststellung
Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-15
Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-15
Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche 1-15
Nein: Ansprüche |

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Es wird auf das folgende Dokument verwiesen:

D1: EP-A-0 445 943 (AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH) 11. September 1991 (1991-09-11)

2.1 Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart eine polarisationsunabhängige kohärente Lichtwellendetectionsvorrichtung, wobei empfangsseitig das Signal in zwei orthogonal polarisierte Signale aufgeteilt wird, jedes polarisierte Signalteil linear in ein komplexes Signal umgesetzt wird, und die komplexen Signale einem mehrdimensionalen Filter zugeführt werden, dessen Koeffizienten so gesteuert werden, dass an den Filterausgängen unabhängig von der Polarisation des empfangenen Signals rekonstruierte Signale abgegeben werden.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von diesem bekannten D1 dadurch, daß das übertragene Signal zwei orthogonale polarisationsmultiplexierte Signale mit unterschiedlichen Datensignalen aufweist.

2.2 Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (**Artikel 33 (2) PCT**).

2.3 Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, daß die Trennung der unterschiedlichen Datensignale ohne zusätzliche Polarisationsvorrichtungen werden soll.

2.4 Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (**Artikel 33(3) PCT**):

- Keines der bekannte Dokumente schlägt die in der vorliegenden Erfindung gewählte Lösung von, d.h. die Anwendung eines mehrdimensionalen Filter auf ein Polarisationsmultiplexierte Signal, um die unterschiedlichen Teile des Polarisationsmultiplexierten Signals ohne Polarisationssteller und Polarisationsplitter zu

trennen.

2.5 Die Ansprüche 2-15 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

3. Andere Bemerkung

Der Anmelder hat ein andere Dokument (DE10156244) in die Beschreibung (Seite 2), aufgenommen, das nach dem Anmeldungsdatum veröffentlicht worden ist, aber vor diesem Anmeldungsdatum vorgelegt worden ist. Dieses Dokument entspricht dem **Regel 64.3 PCT** und sollte also mit seinen eigenen Veröffentlichungsdatum und Anmeldungsdatum gemäss **Regel 70.10 PCT** angegeben.

Beschreibung

Verfahren zur Übertragung von optischen Polarisationsmultiplexsignalen

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von optischen Polarisationsmultiplexsignalen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10 Bei optischen Wellenlängen-Multiplexsystemen sind Bitraten von 10 GBit/s je Kanal heute üblich. Entwickelt und als Muster realisiert wurden auch bereits 40 GBit/s-Systeme. Diese sind allerdings technisch sehr aufwendig. Besondere Probleme bereiten hierbei Verzerrungen der übertragenen Signale, wie

15 Polarisations-Moden-Dispersion (PMD) und chromatische Dispersion. Zu deren Kompensation werden einen Polarisationssteller und optische Kompensationseinrichtungen verwendet.

20 Aus der Nachrichtenübertragung sind zahlreiche Modulations- und Codierverfahren bekannt und es wurden zahlreiche Möglichkeiten untersucht, um geeignete Verfahren zu finden, die zu einer deutlichen Verbesserung der Übertragungseigenschaften bei optischen Systemen führen.

25

In "telcom report" 1/88, Seiten 22 bis 25 ist ein Richtfunksystem beschrieben, das mittels geeigneter Antennen orthogonal polarisierte Signale überträgt. Durch unvollkommene technische Einrichtungen wie schlecht ausgerichtete Antennen und

30 Reflexionen kommt es zu Kreuzpolarisationsstörungen, bei denen ein Signal auf das andere eigentlich orthogonale Signal störend übergreift. Empfangsseitig werden die polarisierten Signale durch separate Antennen getrennt. Zur Beseitigung von Kreuzpolarisationsstörungen sind adaptive

35 Zeitbereichs-Entzerrer vorgesehen. Die Grundidee einer Depolarisationskompensation besteht nun darin, ein Kompensationssignale zu gewinnen und zum jeweiligen Hauptsig

nal hinzuzufügen. Ein Frequenzversatz darf nicht auftreten und Zeitverschiebungen zwischen den Signalen müssen ausgeglichen werden. Die bei Richtfunk auftretende Änderung der Polarisierung ist jedoch - verglichen mit einer optischen Übertragung über Fasern - gering. Hier kann jede beliebige Polarisierung auftreten.

In der Offenlegungsschrift DE 101 56 244 A1 sind eine Anordnung und ein Verfahren zur Übertragung von

Polarisationsmultiplexsignalen beschrieben. Sendeseitig wird eine differentielle Phasenmodulation zwischen den orthogonal polarisierten Übertragungssignalen aufgebracht. Diese dient zur Regelung eines gemeinsamen Polarisationsstransformators oder für jeden Übertragungskanal getrennter

Polarisationsstransformatoren durch Auswertung von Interferenzen. Hierdurch soll die Regelgeschwindigkeit bei minimalem Aufwand maximiert werden. Der Polarisationsstransformator kann zur Kompensation von ausgebildet sein. Hierzu wird mit Hilfe eines doppelbrechenden Kristalls und unter Verwendung zahlreicher Steuerspannungen die Übertragungsstrecke "invers" nachgebildet, so dass die Pulsmodendispersion kompensiert werden. Die sendeseitigen Maßnahmen sind aus Transparenzgründen häufig nicht erwünscht und eine sowohl schnelle als auch zuverlässige PMD-Regelung im optischen Bereich ist nach wie vor aufwendig.

Aufgabe der Erfindung ist es, bei einer optischen Datenübertragung eine Erhöhung der Übertragungskapazität zu erreichen, ohne dass erhöhte Bandbreiten-Anforderungen für optische und elektrische Systemkomponenten erforderlich sind und den Aufwand weiter zu reduzieren.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur optischen Datenübertragung nach Anspruch 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

5

Insbesondere ermöglicht die Kombination von vierstufiger Mehrphasenmodulation und Polarisations-Multiplex-Übertragung bei gleicher Bandbreite und unwesentlich vergrößertem Störab-

10 orthogonal zueinander polarisierte Mehrphasensignale übertragen, wodurch eine minimale Beeinflussung gewährleistet ist. Durch synchrone Übertragung der orthogonalen Mehrphasensignale wird die gegenseitige Beeinflussung weiter minimiert. Die Empfindlichkeit gegenüber PMD und chromatischer Dispersion
15 bleibt gegenüber den bekannten Systemen mit niedrigerer Datenrate gleich oder vergrößert sich nur geringfügig.

Für die Kompensation von störenden Effekten gelten hierbei praktisch die Anforderungen eines herkömmlichen Systems mit
20 einem Viertel der Datenrate.

Als besonders vorteilhaft erweist sich die Verwendung einer vierstufigen differentiellen Phasenmodulation. Bei dieser ist keine aufwendige kohärente Demodulation erforderlich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Übertragung von optischen Polarisationsmultiplexsignalen, bei dem mindestens ein erstes Binärsignal (A, B) in ein erstes optisches Signal (QPS1) und mindestens ein zweites Binärsignal (D, C) in ein zweites hierzu orthogonal polarisiertes optisches Signal (QPS2) umgesetzt werden, dann die orthogonal polarisierten optischen Signale (QPS1, QPS2) zu einem Polarisationsmultiplexsignal (PMS) "zusammengefügt und anschließend übertragen werden, dadurch gekennzeichnet, dass empfangsseitig das Polarisationsmultiplexsignal (PMS) in zwei orthogonal polarisierte Signalteile (PS1, PS2) aufgeteilt wird,
- 15 dass jedes polarisierte Signalteil (PS1; PS2) linear in ein komplexes Signal ($I_1 + jQ_1$; $I_2 + jQ_2$) umgesetzt wird, die komplexen Signale ($I_1 + jQ_1$; $I_2 + jQ_2$) einem mehrdimensionalen Filter (16) zugeführt werden, dessen Koeffizienten (C_{11}) so gesteuert werden,
- 20 dass an den Filterausgängen unabhängig von der Polarisation des empfangenen Polarisationsmultiplexsignals (PMS) rekonstruierte Signale ($I_{11} + jQ_{11}$; $I_{12} + jQ_{12}$) abgegeben werden, die den optischen Signalen (QPS1, QPS2) entsprechen, und dass die rekonstruierten Signale ($I_{11} + jQ_{11}$; $I_{21} + jQ_{21}$) demoduliert und in empfangsseitige Binärsignale (A_E , B_E ; C_E , D_E) umgesetzt werden.
- 25
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- 30 dass jeder polarisierte Signalteil (PS1; PS2) linear in ein zwei orthogonale Komponenten (I_1 , Q_1 ; I_2 , Q_2) aufweisendes komplexes elektrisches Signal ($I_1 + jQ_1$; $I_2 + jQ_2$) umgesetzt wird, dass dessen orthogonale Komponenten (I_1 , Q_1 ; I_2 , Q_2) dem steuerbaren mehrdimensionalen Filter (16) zugeführt werden, das
- 35 aus diesen orthogonalen Komponenten (I_1 , Q_1 ; I_2 , Q_2) die rekonstruierte Signale ($I_{11} + jQ_{11}$; $I_{12} + jQ_{12}$) in Form von rekonstruierten Signalkomponenten (I_{11} , Q_{11} ; I_{21} , Q_{21}) gewinnt.